

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

08. 4. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月10日

REC'D 03 JUN 2004

出願番号  
Application Number: 特願2003-106295

WIPO PCT

[ST. 10/C]: [JP2003-106295]

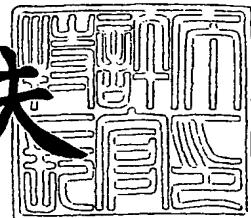
出願人  
Applicant(s): 株式会社日本製鋼所

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 H15033  
【提出日】 平成15年 4月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B29C 49/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内  
【氏名】 安坂 研一  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内  
【氏名】 柿崎 淳  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内  
【氏名】 織田 典聖  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号 株式会社日本製鋼所内  
【氏名】 岩本 圭彦  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004215  
【氏名又は名称】 株式会社日本製鋼所  
【代理人】  
【識別番号】 100057874  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 曽我 道照

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116953

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 札

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スクリュ式混練押出機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダ(2)に形成されたベント口(4)に対応して位置するスクリュ(3)が表面更新性スクリュピース(10)を有して構成されていることを特徴とするスクリュ式混練押出機。

【請求項2】 前記表面更新性スクリュピース(10)が、前記ベント口(4)の軸方向開口長に対し10～100%の軸長範囲に配置されていることを特徴とする請求項1記載のスクリュ式混練押出機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スクリュ式混練押出機に関し、特に、表面更新性のスクリュピースを有することにより、温度上昇させることなくポリマー劣化を防止して脱気性能を向上させるための新規な改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、化学合成反応により生成された合成樹脂原料には相当量の揮発成分が残存して含まれている。相当量の揮発成分を含む合成樹脂原料は、その後の各種加工工程において、製品中に気泡を形成することにより製品の品質を低下させ、あるいは揮発成分を揮発させて作業環境を汚染している。このような不具合を解消するために、従来より、化学合成反応により生成された合成樹脂原料から揮発成分を除去する脱揮発処理が行われている。

【0003】

熱可塑性合成樹脂原料の脱揮発処理については、通常、図3に示すように構成されたスクリュ式混練押出機が使用されている（非特許文献1参照）。図3は従来のスクリュ式混練押出機の中間部（図3の左端）から下流端部（先端部：図3の右端）までを部分的に示す構成図である。図3において、符号1で示すものはスクリュ式混練押出機であり、このスクリュ式混練押出機1は、筒形状のシリンダ

2とこのシリンダ2内に回転駆動可能に挿入されたスクリュ3とにより構成されている。前記シリンダ2は複数個のシリンダブロックを連結して構成され、前記スクリュ式混練押出機1の中間部から下流側の位置に、軸方向に通常より長尺のベント口4が形成されている。前記ベント口4は大気へ開放されるか、あるいは必要に応じて図示しない真空排気装置が連結されている。なお、各前記シリンダブロックは温度調節可能に構成されている。

#### 【0004】

前記スクリュ3は適宜に選択された複数種類のスクリュピースを適宜の順序に配列配置し、一体化して構成されている。すなわち、このスクリュ3は、前記ベント口4の上流の位置にシールリングにより構成されるシール部5が配置され、シール部5の上流側には複数個の攪拌機能を有する攪拌スクリュピースにより構成される攪拌部6が配置され、シール部5の下流側すなわちシール部5から前記ベント口4を経て先端までには、通常の混練スクリュピースにより構成される混練輸送部7が配置されている。なお、前記攪拌部6の図示しない上流側（図3の左側）には、輸送・混練機能を有するスクリュピースが配置されている。前記攪拌部6を構成するスクリュピースとしては、それぞれ送り、戻しおよびニュートラル形式のニーディングスクリュピース、ツイストニーディングスクリュピース、ロータスクリュピース、ライト切り欠きスクリュピース等が使用される。前記混練輸送部7を構成するスクリュピースとしては、半角ライトスクリュピース、フルライトスクリュピース等が使用される。

#### 【0005】

以上のように構成されたスクリュ式混練押出機1において、熱可塑性合成樹脂原料から揮発成分を除去する脱揮処理が以下のように行われる。シリンダ2の各シリンダブロックがそれぞれ所定の温度に温度調節され、ベント口4に真空排気装置が連結されている場合は真空排気装置が所定真空度で運転され、スクリュ3が所定回転数で回転駆動されている状態で、図示しないスクリュ式混練押出機1の上流部（図3の左側）において、シリンダ2内へ熱可塑性合成樹脂原料が所定供給量速度で連続的に供給される。シリンダ2内へ供給された熱可塑性合成樹脂原料は、シリンダ2により加熱されるとともに、回転するスクリュ3により混練

されながら下流方向（図3の右方向）へ輸送され、攪拌部6に到る。この攪拌部6において、熱可塑性合成樹脂原料は強力に攪拌され溶融混練されるとともに、下流側のシール部5により輸送を止められた状態となり、高圧状態となる。

### 【0006】

前記攪拌部6において高圧の溶融状態となった熱可塑性合成樹脂原料は、シール部5のシールリングの外周とシリンダ2の内周との狭い隙間を通過し、ベント口4が形成されて大気圧に開放あるいは負圧に吸引されたシリンダ2内の混練輸送部7へ輸送される。このシール部5を通過した熱可塑性合成樹脂原料は、高圧状態から低圧状態へ一気に圧力降下することにより、表面付近に含まれている揮発成分が気泡となって膨張し、破裂した気泡から揮発成分が放出され、ベント口4から排気される。この混練輸送部7では、熱可塑性合成樹脂原料が混練されながら輸送される間に、熱可塑性合成樹脂原料の内部と表層部とが絶えず入替ることにより表面部が更新され、表面付近において順次新たな気泡が発生して破裂し、揮発成分が放出される。その後、混練輸送部7の下流端に達した熱可塑性合成樹脂原料は、シリンダ2の先端に設けられた図示しないダイスを経て外部へ押出される。

### 【0007】

#### 【非特許文献1】

（株）シグマ出版社発行の「成形加工」、第6巻第11号（1994）第756頁

### 【0008】

#### 【発明が解決しようとする課題】

従来の脱揮用スクリュ式混練押出機は以上のように構成されていたため、のような課題が存在していた。すなわち、脱揮度を高くするために、以下のような運転方法が行われている。第1の方法は、スクリュの回転数を高くしてベント口付近における熱可塑性合成樹脂原料の温度を高くし、揮発成分が気化し膨張し易くする。第2の方法は、ベント口に真空排気装置を連結してベント口における真空度を高くし、揮発成分の気泡を膨張・破裂し易くするとともに放出された揮発成分を強力に吸引脱気する。しかしながら、第1の方法により熱可塑性合成樹脂

原料の温度を高くすることは熱可塑性合成樹脂原料の物性を劣化させ、品質を低下させることになっていた。また、第2の方法により真空排気装置を連結して真空度を高くすることは、新たな高真空度の真空設備の設置費、あるいは高真空度を得るための運転動力費を増加させていた。

### 【0009】

本発明は以上のような課題を解決するためになされたものであり、特に、表面更新性のスクリュピースを有することにより、温度上昇させることなくポリマー劣化を防止して脱気性能を向上させるようにしたスクリュ式混練押出機を提供することを目的とする。

### 【0010】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明によるスクリュ式混練押出機は、シリンダに形成されたベント口に対応して位置するスクリュが表面更新性スクリュピースを有する構成であり、また、前記表面更新性スクリュピースが、前記ベント口の軸方向開口長に対し10～100%の軸長範囲に配置されている構成である。

### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面と共に本発明によるスクリュ式混練押出機の好適な実施の形態について説明する。尚、従来例と同一又は同等部分については、同一符号を用いて説明する。図1は本発明によるスクリュ式混練押出機の中間部（図1の左端）から下流端部（先端部：図1の右端）までを部分的に示す構成図である。図1において、符号1で示されるものはスクリュ式混練押出機であり、このスクリュ式混練押出機1は筒形状のシリンダ2とこのシリンダ2内に回転駆動可能に挿入されたスクリュ3とにより構成されている。前記シリンダ2は複数個のシリンダプロックを連結して構成され、前記スクリュ式混練押出機1の中間部から下流側の位置に、軸方向に通常より長尺のベント口4が形成されたベントシリンダを配置して構成されている。前記ベント口4は大気へ開放されるか、あるいは必要に応じて図示しない真空排気装置が連結されている。なお、各前記シリンダプロックは温度調節可能に構成されている。

## 【0012】

前記スクリュ3は適宜に選択された複数種類のスクリュピースを適宜の順序に配列配置し、一体化して構成されている。すなわちこのスクリュ3は、前記ベント口4の上流の位置に複数個の攪拌機能を有する攪拌スクリュピースにより構成される攪拌部6が配置され、攪拌部6の下流端から先端までは、前記ベント口4の位置に複数個の攪拌機能すなわち、表面更新性を有する表面更新性スクリュピース10を挟んで、通常の混練スクリュピースにより構成される混練輸送部7が配置されている。尚、前記攪拌部6の図示しない上流側（図1の左側）には、輸送・混練機能を有するスクリュピースが配置されている。

## 【0013】

前記攪拌部6を構成するスクリュピースとしては、それぞれ周知の送り、戻しおよびニュートラル形式あるいは1条、多条形式のニーディングスクリュピース、ツイストニーディングスクリュピース、ロータスクリュピース、ライト切り欠きスクリュピース等が使用される。前記混練輸送部12cを構成するスクリュピースとしては、半角ライトスクリュピース、フルライトスクリュピース等が使用される。攪拌部としての前記表面更新性スクリュピースは、前記ベント口4の軸方向開口長に対し、脱揮処理される熱可塑性合成樹脂原料の物性、揮発物質含有量の多少あるいは揮発物質の分離性等に応じて、10～100%の軸長範囲に配置され、送り形式のニーディングスクリュピース、ツイストニーディングスクリュピース、ロータスクリュピース、ライト切り欠きスクリュピース等により構成されている。尚、前記表面更新性スクリュピース10（攪拌部をなす）のL/Dは0.1～軸方向開口長さと同様L/Dである。

## 【0014】

以上のように構成されたスクリュ式混練押出機1において、熱可塑性合成樹脂原料から揮発成分を除去する脱揮処理が以下のように行われる。シリンダ2の各シリンダプロックがそれぞれ所定の温度に温度調節され、ベント口4に真空排気装置が連結されている場合は真空排気装置が所定真空度で運転され、スクリュ3が所定回転数で回転駆動されている状態で、図示しないスクリュ式混練押出機1の上流部（図1の左側）において、シリンダ2内へ熱可塑性合成樹脂原料が所定

供給量速度で連続的に供給される。このシリンダ2内へ供給された熱可塑性合成樹脂原料は、シリンダ2により加熱されるとともに、回転するスクリュ3により混練されつつ下流方向（図1の右方向）へ輸送され、攪拌部6に到る。この攪拌部6において、熱可塑性合成樹脂原料は強力に攪拌され溶融混練される。

#### 【0015】

前記攪拌部6において高温の溶融状態となった熱可塑性合成樹脂原料は、シリンダ2内の混練輸送部7を下流（先端：図1の右側）方向へ混練輸送される。低圧状態での混練輸送部7を混練輸送される高温溶融状態の熱可塑性合成樹脂原料は、表面付近に含まれている揮発成分が気泡となって膨張し、破裂する。また、混練されることにより内部と表層部とが絶えず入替ることにより表面部が更新され、新たな表面付近に揮発成分の気泡が順次発生して破裂し、揮発成分が放出される。前記ベント口4の位置では、前記表面更新性スクリュピース10により熱可塑性合成樹脂原料が強力に攪拌され、表面部の更新がさらに頻繁に行われ、同様にして揮発成分が大量に放出される。破裂した気泡から放出された揮発成分はベント口4から脱気される。その後、混練輸送部7a部の下流端に達した熱可塑性合成樹脂原料は、シリンダ2の先端に設けられた図示しないダイスを経て外部へストランドとして押出される。

#### 【0016】

以上説明したスクリュ式混練押出機1は、単軸スクリュ式および二軸、三軸など多軸スクリュ式混練押出機に適用可能である。また、多軸スクリュ式混練押出機では、スクリュを混練性すなわち表面更新性の良い完全噛合状態に構成する。図1に示す構成図では、長尺のベント口4が一個所設けられている場合を示しているが、長尺あるいは一個所に限定されるものではなく、前述の熱可塑性合成樹脂原料の物性等に応じて、通常の軸方向長および／あるいは長尺のベント口4が二個所、三個所など複数個所設けられてもよい。従って、表面更新性スクリュピース10についても、それぞれのベント口4の位置に配置して複数個所に設けられてもよい。また、スクリュは単軸又は多軸の何れにも適用可である。

#### 【0017】

（実施例）

本発明を適用して下記仕様による試験を実施した。

試験装置

混練押出機：TEX 65 α II-35 BW-V (2V) (日本製鋼所製)

(二軸スクリュ式混練押出機、スクリュ直径：65mm、スクリュ長L／スクリュ直径D：35、長尺ベント口一箇所)

スクリュ回転速度：60～600 rpm

主モータ容量 : 300 kW

試験熱可塑性合成樹脂原料

ポリカーボネートパウダー

分子量 : 25500

揮発成分 (Vm) : 196 ppm

【0018】

本発明によるスクリュ式混練押出機と従来のスクリュ式混練押出機とを用いたそれぞれの試験の結果を対比して表1の第1表および図2に示す。図2及び第1表からも明らかなように、

【0019】

【表1】

スクリュ・シリンド構成	Ns (rpm)	Q(kg /hr)	Esp(kWh /kg)	Tp(℃)	真空度 (torr)	残留Vm (ppm)
(従来構成)	250	325	0.161	327	5	85
	250	375	0.163	326	5	91
	250	470	0.168	325	5	111
(本発明)	250	325	0.166	327	5	71
	250	375	0.166	326	5	78
	250	470	0.168	325	5	91

Ns : スクリュ回転速度

Q : ポリマー処理量

Esp: 比エネルギー

Tp : 出口ポリマー温度

Vm : 撥発分

## 【0020】

## 【発明の効果】

本発明によるスクリュ式混練押出機は以上のように構成されているため、次のような効果を得ることができる。すなわち、スクリュ式混練押出機において、シリンドに形成されたベント口に位置するスクリュが表面更新性スクリュピースを有して構成されていることにより、ベント口において、この表面更新性スクリュピースにより熱可塑性合成樹脂原料が強力に攪拌され、表面部の更新が頻繁に行われ、大量の揮発成分が容易に放出されるようになった。

## 【0021】

従って、熱可塑性合成樹脂原料の温度を高くするためのスクリュの高回転数運転を必要とせず、揮発成分の気泡を膨張・破裂し易くするとともに放出された揮発成分を強力に吸引排気するためのベント口に連結された真空排気装置の高真空度運転を必要とせず、その結果、吐出ポリマーの温度を上げることなくポリマー劣化を防止して品質を低下させることが無くなるとともに、新たな高真空度真空設備の設置費あるいは高真空度を得るための運動動力費を必要としなくなった。

また、消費エネルギーの増加を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるスクリュ式混練押出機の部分を示す概略構成図である。

【図 2】

本発明によるスクリュ式混練押出機と従来のスクリュ式混練押出機とを用いたそれぞれの試験の結果を対比するグラフである。

【図 3】

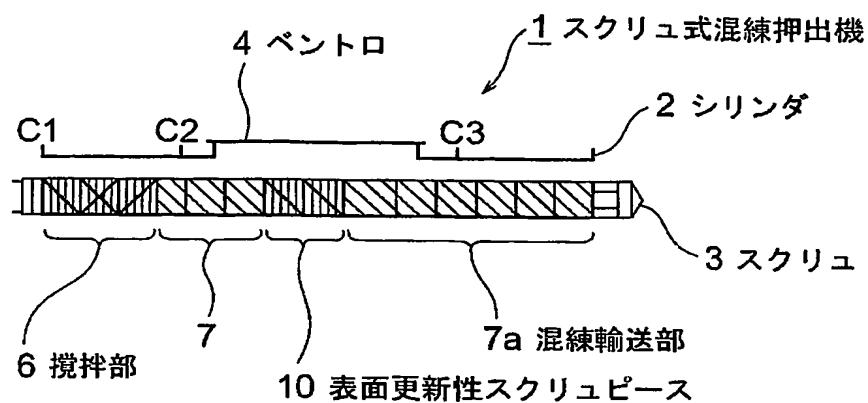
従来のスクリュ式混練押出機の部分を示す構成図である。

【符号の説明】

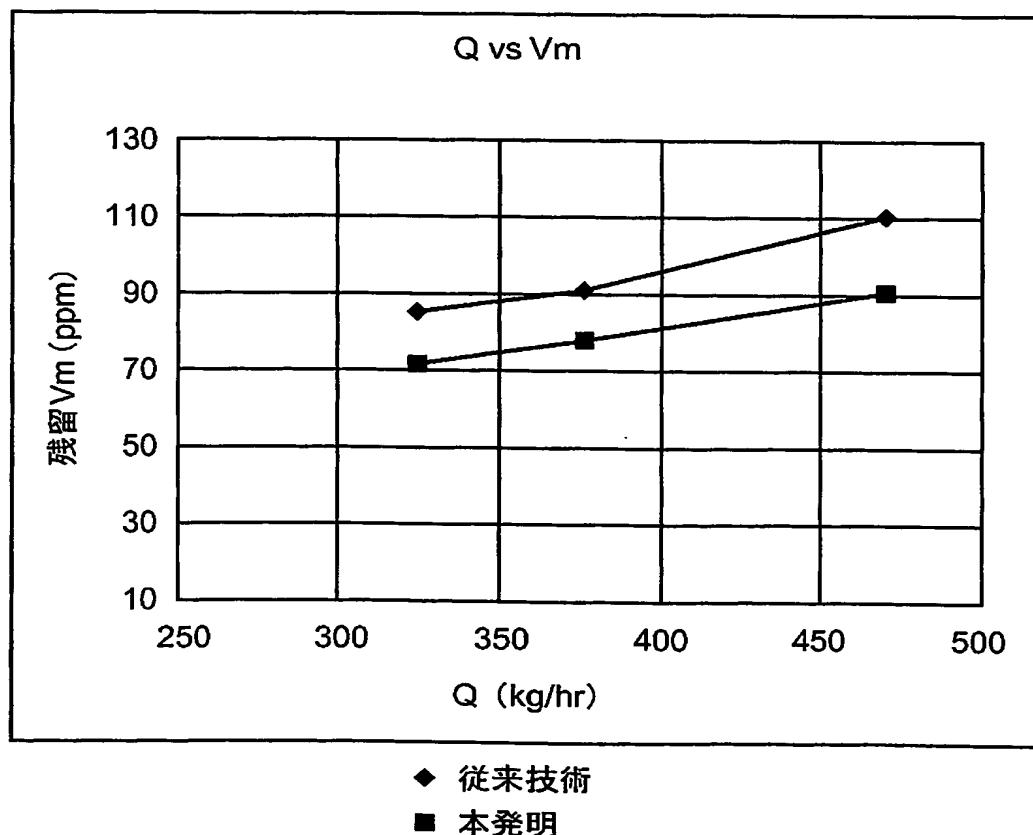
- 1 スクリュ式混練押出機
- 2 シリンダ
- 3 スクリュ
- 4 ベント口
- 6 搅拌部
- 7、7 a 混練輸送部
- 10 表面更新性スピース

【書類名】 図面

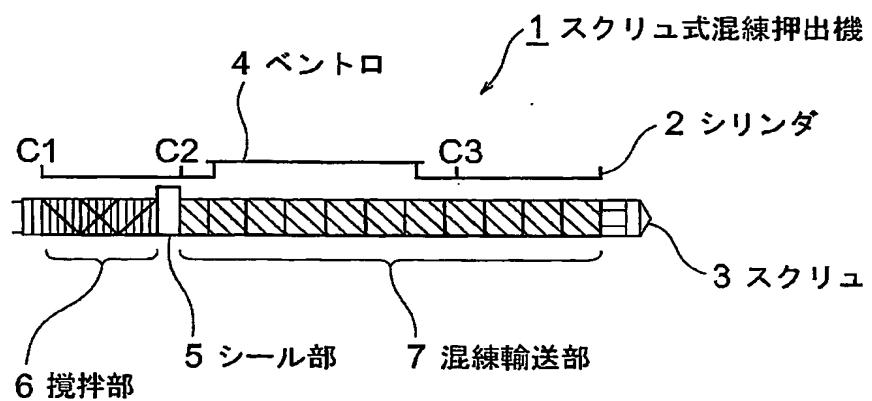
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、ベント口に対応して位置するスクリュが表面更新性スクリュピースを有し、熱可塑性合成樹脂原料の温度を高くすることなく、また、真空中度を高くすることなく脱揮を十分に行うこととする。

【解決手段】 本発明によるスクリュ式混練押出機は、シリンダ(2)に形成されたベント口(4)に対応して位置するスクリュ(3)が表面更新性スクリュピース(10)を有し、原料の温度上昇及び品質劣化をすることなく脱気を行う構成である。

【選択図】 図1

特願 2003-106295

出願人履歴情報

識別番号 [000004215]

1. 変更年月日 1990年 9月 3日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号  
氏名 株式会社日本製鋼所